



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010025591 (43) Publication Date. 20010406

(21) Application No.1020010001217 (22) Application Date. 20010109

(51) IPC Code:

H01Q 23/00

(71) Applicant:

KOREA INFOCOM CO., LTD.

(72) Inventor:

YOON, GI HO

(30) Priority:

(54) Title of Invention

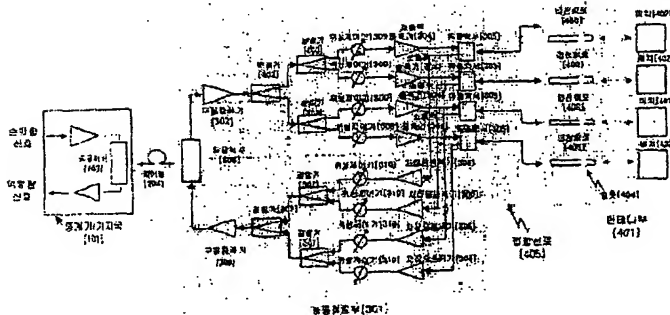
MOBILE COMMUNICATION REPEATER OR ACTIVE INTEGRATED ANTENNA SYSTEM

Representative drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: An active integrated antenna is provided to obtain the same output with a conventional base station or a repeater by directly connecting low power amplifiers and each arrangement antennas.

CONSTITUTION: A forward signal is received from a base station or a repeater(101). Power is divided into a plurality of paths equal to the number of a path antenna phase by a divider(303). The forward signal passes a controller(309), a low power amplifier(304), a duplexer(305), and a junction line(405), so as to be radiated to space through a path antenna(402). Therefore, the power radiating from each path antenna(402) is coupled so as to obtain high forward power. A low noise amplifier(306) is proximately located in the duplexer(305), so



as to reduce input loss of a system and to improve receiving sensitivity of reverse direction.

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H01Q 23/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0025591 2001년 04월 06일
(21) 출원번호	10-2001-0001217	
(22) 출원일자	2001년 01월 09일	
(71) 출원인	주식회사 한국인포콤, 양광모 대한민국 437-831 경기 의왕시 포일동 551-5 동양빌딩 302호	
(72) 발명자	윤기호 대한민국 502-244 광주광역시 서서구 화정4동 930-1 라인동산 APT 110동 402호	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	이동통신 중계기 또는 기지국용 능동 집적 안테나 시스템	

요약

본 발명의 "능동 집적 안테나 시스템" (Active Integrated Antenna System) (이하 능동 안테나로 칭함)는 이동통신 기지국이나 중계기에 사용될 수 있도록 경제성, 소형화 및 신뢰성 등을 개선시킨 안테나 시스템을 제공하는 데 목적이 있다. 이를 실현하기 위해 본 발명은 이동통신 기지국이나 중계기에서 오는 무선신호를 이동통신 가입자 장치에 전달(이하 순방향이라 칭함)하기 위해 다수의 소출력 전력증폭기(1watt 미만) 들을 평면 안테나들과 하나씩 조합하여 직접 연결하고 이들 평면 안테나들을 배열함으로써 평면안테나 들로부터 방사된 전력을 공간상에서 결합하여 높은 전력을 얻어낸다. 반대로 이들 배열 평면 안테나는 가입자 장치로부터 방사된 전력을 전달 받을 수 있도록(이하 역 방향이라 칭함) 하기 위해, 역 방향 신호를 수신하는 안테나로서도 사용되며 이들 신호를 저 잡음 증폭할 수 있는 증폭기가 듀플렉서(duplexer)와 근접하게 위치되어 역 방향 신호에 대한 수신감도를 향상시킨다.

이러한 방식은 종래에 고출력 고주파 전력증폭기의 출력을 케이블을 통해 안테나에 공급하는 구성과는 달리 케이블 손실이 없고 다수의 1watt 미만의 적은 출력을 가진 소출력 전력증폭기만을 사용하기 때문에 안테나 입력단에서 순방향 출력이 대폭 줄어들어 경제성을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 다수의 소출력 전력 증폭기들 중 일부가 훼손되더라도 전체적으로 성능은 저하될 뿐 동작이 중단될 가능성이 대폭 줄어 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명에 따른 시스템은 옥외에 설치되는 장비이므로 방열과 방수 등을 위해 높은 신뢰성을 제공하며 고장과 수리에 대비하여 유지보수가 용이하고 성능시험이 편리한 기구적 구조를 갖는다.

대표도

제 2 도 본 발명에 따른 실시 예로 4 개의 패치 안테나를 갖는 능동 안

테나 시스템의 블록 구성도

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 종래의 4 개의 다이폴 안테나를 갖는 수동안테나 시스템의 블록 구성도

제 2 도는 본 발명에 따른 실시 예로 4 개의 패치 안테나를 갖는 능동 안테나 시스템의 블록 구성도

제 3 도는 본 발명의 실시 예에 따른 위상제어기[309][310]의 전형적인 등가 회로도.

제 4 도는 본 발명에 따른 실시 예로 2 개의 패치 안테나를 갖는 능동 안테나 시스템이 기구 내에 조립된 횡단면도.

제 5 도는 본 발명의 실시 예에 따른 유지보수 기능에 대한 블록 구성도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 기지국 또는 중계기 무선통신에 사용되는 안테나에 관한 것으로, 특히 기존의 수동형 안테나(Passive Antenna)에 직접 고주파 증폭기를 붙이는 구조에 관한 것이다.

제 1 도에서 보여주는 종전의 이동통신 시스템은 이동통신 기지국 또는 중계기[101]에서 가입자 장치[207]와 무선통신을 위해 기지국시스템[101] 내부에 송신을 위한 고출력 증폭기[102](High Power Amplifier), 가입자 장치로부터의 미약한 수신신호를 증폭하기 위한 저 잡음 증폭기[104](Low Noise Amplifier)가 있으며 이 양방향 신호를 한 개의 케이블[204] 경로로 사용하기 위한 듀플렉서 [105](duplexer)가 내장되어 있으며, 이 듀플렉서[103]는 케이블[204]을 통하여 수동형 안테나[205]와 연결되어 있다.

기존의 수동형 이동통신 안테나 시스템[205]은 일반적으로 다이폴 안테나[206] 배열(Dipole Antenna Array) 구조로 구성되어 있으며, 적절한 지향성과 이득을 올리기 위해 다수의 다이폴(dipole) 안테나[206]와 기지국장치[101]로부터 공급된 전력을 각각의 다이폴 안테나[206]에 공급하기 위한 분배기[208] 및 반사판 등의 구조를 갖는다. 그리고 일반적으로 16-18dB정도의 이득을 갖도록 설계 되어있다.

이러한 구조에서 무선신호의 손실을 야기시키는 요인은 통상적으로 길이가 20에서 100m에 이르는 매우 긴 케이블[204]에 의한 손실과 수동형 안테나[205]로 전력을 공급하기 위한 분배기[208]의 분배손실로 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 케이블[204]에 따른 손실은 길이에 따라 굵기에 따라 차이가 있으나 통상적으로 3에서 4 dB 정도에 이르며, 분배기[208]의 손실은 분배되는 경로 수가 많아짐에 따라 점점 증가한다. 정해진 셀(Cell) 내 통화품질 등을 비롯한 이동통신 시스템 성능을 고려하여 안테나 방사 출력 크기가 시스템 차원에서 고정된 값이 정해지고 이를 얻기 위해서 순방향으로는 상기의 케이블[204]과 분배기[208] 손실 등을 감안하여 고출력 전력증폭기[102]의 출력이 커져야 한다. 또한 역 방향의 수신 신호에 있어서도 케이블[204]의 손실이 발생하기 때문에 역 방향 수신감도의 열화를 가져올 수 밖에 없다. 따라서 기술적이고 비용적 단점을 뿐만 아니라 순 방향으로 고출력 증폭기[102]의 높은 출력으로 인해 이를 방열하기 위한 큰 규모의 기구적 구조물이 요구되고 고온에 따른 부품들의 성능 열화 등의 신뢰성측면에서도 문제점이 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하고 부가적인 장점들을 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 전력증폭된 순방향 출력의 손실을 가져오는 케이블[204]과 분배기[208]을 제 2 도에 있는 바와 같이 소 출력 증폭기[304] 이전에 배치시키고 소출력 증폭기[304]들을 배열 안테나 각각에 직접 연결하여 배열된 패치 안테나[401]를 통해 공간상에서 전력을 결합하게 함으로써 제 1 도에 있는 종래의 기지국 또는 중계기와 동일한 출력을 얻을 수 있도록 하게 할 뿐만 아니라 보다 경제적이면서도 신뢰성 향상 등의 장점을 제공하는 능동 안테나 시스템을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 패치 안테나[402]의 역 방향 경로를 각각에 듀플렉서[305]와 인접하게 저 잡음 증폭기[306]를 연결하여 입력 손실 감소로 인한 수신감도 향상, 가입자 수용용량 증대 등의 장점을 제공하는 것이다.

이외에도 본 발명의 또 다른 목적은 옥외장비로서 방열과 방수 등을 비롯한 신뢰성 향상과 함께 유지보수가 용이하고 전기적 성능시험이 용이하도록 기구적인 구조를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 능동 안테나 시스템의 실시 예로서 제 2 도에는 패치안테나[402]들이 총으로 4 개 배열되었을 경우가 소개되었다. 능동 회로부[301]에서 기지국[101]과 통신을 위해 케이블[204]과 듀플렉서[308]를 이용하며, 배열되는 패치안테나[402]수와 동일하게 순방향과 역방향 경로들이 필요하다. 이들 중 하나에 대한 순방향 경로는 듀플렉서[308]의 순방향 출력을 증폭하기 위한 구동증폭기[302]와 이를 여러 경로로 분배하는 분배기[303](divider), 경로마다 위상을 조정하기 위한 위상제어기[309], 소출력 증폭기[304], 듀플렉서[305], 접합선로[405], 급전회로[403], 패치안테나[402]순으로 연결되며, 가입자 장치[207]로부터 공간상에 방사되는 소신호를 처리하기 위한 역방향 경로를 중 하나를 연결 순서대로 살펴보면 패치안테나[402], 급전회로[403], 접합선로[405], 듀플렉서[305], 저 잡음 증폭기[306], 위상제어기[310] 및 결합기[307](Combiner)들로 구성된다. 이때 듀플렉서[305], 접합선로[405], 급전회로[403], 패치안테나[402]는 광대역 설계로 송수신 공용으로 사용한다. 이하 급전선로에서 패치 안테나[402]까지를 "안테나부[401]"라 칭한다.

이하에서 본 발명에 따른 실시 예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제 2 도는 본 발명의 4 개의 패치 안테나[402]들을 사용한 경우의 능동 안테나 시스템이다. 중계기 또는 기지국[101]으로부터 케이블[204]을 통해 전달된 순방향 입력신호는 듀플렉서[308]에서 역방향 신호와 구분되고 구동증폭기[302]에 입력되어 증폭된다. 구동증폭기[302]의 출력은 분배기[303]에 입력되고 여러 경로로 분리된다. 제 2 도의 실시 예에서는 4 개의 패치안테나[402]가 사용되므로 4 개의 경로로 순방향 신호를 나누기 위해 2 개의 경로로 동일한 위상과 크기를 분배하는 2 분배기[302]를 3 개를 이용한다. 각각의 경로로 분배된 신호는 소출력 증폭기[304]에서 증폭되고 소정의 출력을 낼 수 있도록 설계된다. 이 전력증폭된 순방향 신호는 듀플렉서[305]를 통해 안테나부[401]와 연결을 위한 접합선로[405]에 전달된다. 접합 선로를 통과한 순방향 신호는 급전회로[403]을 통해 공간적으로 근접 분리된 패치안테나[402]에 전달되고 공간상에 방사된다. 제 2 도에서 4 개의 패치안테나[402]로부터 공간상에 방사되는 각각의 순방향 전력은 공간상에서 전력이 합성이 되어 대폭 커지며 그 크기(P_{sum})는 개별 패치안테나[402]의 급전회로[403]에서 출력되는 전력의 크기(P_{sum})에 개별 패치안테나 [402]의 이득(G)을 곱하고 패치안테나[402]의 수(N)의 제곱을 곱한 값이 된다. 즉,

$$P_{sum} = P_{out} \times G \times N^2$$

이다. 따라서 소출력 증폭기[304]의 적은 출력으로 높은 방사 전력을 얻을 수 있다.

다음은 가입자 장치[207]로부터 공간상으로 방사된 역방향 신호를 받아 기지국 및 중계기[101]로 전송되는 동작에 대해 설명한다.

가입자 장치[207]로부터 공간상에 방사된 역방향 신호는 개별 패치 안테나[402]별로 수신되고, 이 신호는 각각의 경로를 따라 급전회로[403]를 통과한 후 접합선로[405]를 지난 다음 듀플렉서[305]에 도달한다. 듀플렉서[305]에서 순방향 경로와 분리되어 저 잡음 증폭기[306]에 입력된다. 4 개의 경로 상에 있는 저 잡음 증폭기[306]들의 출력은 위상제어기[310]를 거쳐 결합기[307]에서 2 개씩 합성되어 구동증폭기[308]에 입력되고 증폭된다. 구동증폭기[308]의 출력 신호는 듀플렉서[308]의 역방향 단자에 입력되고 순방향 신호들과 반대 방향으로 듀플렉서[307]와 케이블[204]를 통해 기지국 또는 중계기[101]에 입력되어 처리된다.

상기 저 잡음 증폭기[306]는 순방향과 역방향 신호를 분리하기 위한 듀플렉서[305]에 최대한 가깝게 위치하여 선로상의 손실을 보상하고 저 잡음 증폭함으로써 역방향 신호에 대한 수신 감도 성능을 개선 시킬 수 있다.

상기 듀플렉서[308]는 역시 순방향 신호와 역방향 신호를 분리 하며 중계기 또는 기지국 시스템[101]과의 통신을 하나의 케이블[204]로 가능하게 한다. 또한 상기 듀플렉서[305]는 순방향 및 역방향 모두 동일한 안테나부[401]를 사용하기 위해 순방향과 역방향 신호를 분리해주는 특성의 구조를 갖는다. 따라서 상기한 분리도를 높이기 위해 높은 Q(Quality factor) 특성을 갖는 유전체 공진기로 구성된다.

상기 분배기[303]는 전력을 2 개의 경로로 동일한 위상과 크기로 나누어 주는 역할을 하며 제 2 도와 같은 실시 예에서는 4 개의 경로가 필요하므로 3 개의 동일한 분배기[303] 이 사용된다. 분배되는 신호경로상의 격리도(Isolation)를 충분히 확보하고 분배된 각각의 경로에서 부하 임피던스(load impedance)에 의한 영향을 최소화 하기위해 윌킨슨(Wilkinson) 분배기 구조를 갖는다. 상기의 결합기[307]는 분배기[303]와 동일한 구조를 가지나 분배기[303]와 반대되는 동작을 한다. 즉, 각 경로 상에서 저 잡음 증폭기[306]를 통과한 신호의 전력을 결합시킨다. 또한 분배기는 안테나 시스템의 적절한 전력 효율 및 입출력 무선신호세기를 고려하여 안테나 입력 포트(port), 혹은 최종의 소출력 증폭장치 입력 단 등 다양한 위치로 설계 가능하다.

상기의 위상제어기[309]는 제 2 도의 예시에서 나타난 바와 같이 구동증폭기[302]를 통과한 순 방향 신호가 3 개의 분배기[303]를 거쳐 4개의 경로로 전력이 나누어지고 이들 신호들이 소출력 증폭기[304], 듀플렉서[305] 및 급전회로[403]를 거쳐 각각의 패치 안테나[402]에 도달할 때 까지 4 개 경로 모두 동일한 위상이 될 수 있도록 각 경로의 위상을 조정할 수 있게 한다. 상기한 위상제어기[310]도 역 방향 신호에 대해 동일한 기능을 한다. 제 3 도에는 간단한 구조를 갖는 위상제어기의 실시 예를 보여준다. 기본적인 구조는 저역 통과 여파기 형태를 가지며 섀트(s hunt) 캐패시터(capacitor)[605]는 입출력 반사특성을 개선시키며 통상 위상 조정은 인덕터[606]나 이와 등가인 섀프이 좁은 마이크로 스트림(microstrip) 선로의 길이를 조정함으로써 이뤄진다.

상기 안테나부[401]는 접합선로[405]를 통해 능동 회로부[301]와 연결되며 급전회로[403]에 있는 슬롯(slot)[404]을 통해 공간으로 격리된 패치안테나[402]와 결합된다. 급전회로[403]에서 능동회로부[301]로부터 전달받은 순 방향 전력은 슬롯[404]을 통해 4개의 패치안테나[402] 들에게 공간 결합하여 전달되고 패치안테나[402]에서 나온 각각의 전력은 공간상에서 전력이 합성이 되어 방사된다.

제 4 도는 본 발명에 따른 능동안테나 시스템의 예시로서 기구와 전체 회로를 조립했을 때 횡단면을 보여준다. 제 4 도에 있는 안테나 보드[504]에는 2 개의 패치안테나[402] 만이 보이며 이들이 능동회로 보드[508]에 있는 급전회로[403]와 전자기적으로 결합되는 구조를 나타낸다. 능동 안테나 시스템을 구성하는 회로는 3개의 보드(board)로 구성되며 능동회로 부[301]가 위치하고 있는 능동회로 보드[508]가 있으며 안테나 부[401]의 급전회로[403] 들이 위치하고 있는 급전선 보드[505]가 있고 마지막으로 개별 패치 안테나[402] 들이 배열되어 위치하고 있는 안테나보드[504]가 있다. 상기의 능동회로보드[508]는 기구용체[513]와 위덮개[509]로 둘러싸여 있다. 능동회로보드[508] 상에서 부품들에 의해 발생된 열을 방열시키기 위해 많은 방열핀[512] 들이 기구용체[513]와 한 구조로 붙어 있고 안테나부[401] 측의 반사판[506] 사이에 위치하고 있다. 또한 능동 회로보드[508]의 방수를 위해 기구용체[513]와 위덮개[109] 사이에 오링[507]을 삽입하였으며 반사판[506]과 기구용체[513] 사이에도 오링[514]을 삽입하여 물이 침투하지 않도록 기밀을 유지하였다.

능동회로보드[508]에 있는 듀플렉서[[305]와 급전선보드[405]의 급전회로[403] 와의 연결을 위한 접합선로[405]는 커넥터플러그[510]와 연결된 커넥터잭[511]으로 구성된다. 커넥터플러그[510]와 커넥터잭[511]은 상호간에 눌러 체결하는 구조로 되어있어 능동회로 부[301]과 안테나부[401]과의 연결 및 이탈이 용이하게 된다. 또한 두 부분이 체결되지 않았을 때는 커넥터플러그[510]를 통해 능동회로만의 특성 평가가 용이하게 될 수 있는 구조이다. 상기의 접합선로는 패치안테나[402] 수만큼 주어지는 경로마다 동일한 구조로 되어있다.

반사판[506]은 안테나부[401]의 전기적인 특성을 얻어내기 위한 구조물이며 이 반사판[506] 상에 안테나보드[504]와 급전선보드[505] 및 레이더들[516] 들이 보드결합 용 나사[515]를 통해 견고하게 연결되어 있다. 레이더들[516]은 안테나를 외부환경으로부터 보호한다.

상기한 바와 같이 제 4 도에 나와있는 구조는 방열 및 방습 등 외부환경 변화에 신뢰성을 유지하기 위한 구조로 되어있을 뿐 만 아니라 유지보수를 위해 서도 제작되었다. 즉, 장비의 수리를 위해 능동 회로부[301]와 안테나부[401]가 쉽게 분리되므로 능동회로부[301]만의 전기적인 성능 시험을 커넥터플러그[51] 단자들을 이용할 수 있으며, 특히 능동회로의 부품교체 시 위덮개[509]만을 열어 수리하면 되므로 유지보수가 용이하다.

이상에서 설명한 것은 4 개의 패치안테나[402]를 사용했을 경우 본 발명의 실시 예에 지나지 않으며, 패치안테나[402] 수를 증가하였을 때 기본적인 동작은 제 2 도의 그것과 같으나 이에 대응하는 경로가 동일한 수만큼 증가하며 따라서 달라지는 부분은 다음과 같다. 즉, 순방향으로 경로수가 증가하므로 분배기[303]수가 증가하며 각기 경로에 해당하는 위상제어기[309], 소 출력 증폭기[305], 듀플렉서[305], 접합선로[405]의 커넥터플러그 및 급전회로[403] 들이 경로 수만큼 증가한다. 또한 역 방향 경로에도 저 잡음 증폭기[306]와 위상제어기[310]도 경로 수 만큼 증가하며 이들 역 방향 신호들의 전력을 결합하기 위한 결합기[307]의 수도 증가한다.

제 5 도는 본 발명에 따른 능동안테나 시스템의 유지보수 기능을 위해 능동회로부[301]의 능동회로를 크게 두 개의 순방향 과 역방향 구동증폭기[302][308], 소출력증폭기[304]를 그리고 저 잡음증폭기[306]들로 세 부분으로 나누어 각 부분들의 전류를 전류검출기[612]에서 검출하여 그 결과를 데이터 변조기[611]에서 변조(modulation) 한다. 변조된 신호는 결합기[610]를 이용하여 역 방향 신호 경로에 삽입한 후 듀플렉서[308]를 통해 기지국 또는 중계기[101]에 보내 능동안테나 시스템의 상태를 감시하게 한다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 중전의 고출력증폭기[102]가 케이블[204] 및 분배기[208]의 손실로 인해 이를 보상하기 위해 높은 출력을 발생시켜야 되는 데 반해 출력이 적은 다수의 소출력 증폭기[305]를 제 3도와 같이 패치안테나[402]에 직접 연결하여 다수의 패치 안테나[402] 들의 각각에서 방사된 전력을 공간상에서 결합하게 함으로써 소출력 증폭기[305]로서 고출력 증폭기[102] 역할을 하게 되어 경제적인 잇 점을 줄 수 있을 뿐 아니라, 전체 시스템의 규모나 크기가 줄어들 수 있고 전력이 여러 패치안테나[402]들에게 분산되므로 이들 중 몇 개가 동작이 멈추더라도 전체적인 출력이 일부 감소되는 특성을 보이므로 제품 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따르면 저 잡음 증폭기[306]를 안테나부[401]에 근접 위치 함으로써 시스템 입력 손실을 줄여 통화반경을 늘리고, 가입자 장치[207]의 전류소모량을 줄일 수 있다.

본 발명에 따르면 분배기[303], 결합기[307]와 위상제어기[309][310]들이 가격이 저렴한 FR4 양면 기판 위에 설계되고 소출력 증폭기[305]에 있는 능동소자도 가격이 저렴한 표면 실장형 부품을 이용하여 능동회로부[301] 있는 모든 회로를 하나의 능동회로보드[408]에 실장하므로 경제성 및 생산성을 확보할 수 있는 장점을 가진다.

본 발명에 따르면 능동 안테나시스템과 기지국 또는 중계기[101]과의 연결을 2 개의 듀플렉서[308][103]를 통해 단일 케이블[204]로 하게함으로써 시설비와 케이블비용을 절감하게 하는 효과를 얻을 수 있다.

본 발명에 따르면 순 방향 소출력 증폭기[305]들 과 구동증폭기[302][308] 그리고 저잡음 증폭기[306]들의 전류 변화를 감지하여 이들의 변화 정보를 기지국 또는 중계기에 전달하여 유지보수 하게하는 효과를 가진다.

본 발명에 따르면 기구적으로 능동회로보드[409] 상의 부품들에게서 발생하는 열을 기구용체[513] 와 방열핀[512]들에게서 흡수 할 수 있게 하고 워엄게[509]와 기구용체[513], 기구용체[513] 와 반사판[506]사이를 오링 [507]등과 같은 물질을 이용하여 물이 침투하지 못하게 함으로써 방열 및 방수 효과를 제공하고 있다.

본 발명에 따르면 통상적으로 문제가 가장 많이 발생할 가능성이 많은 부품들이 능동회로보드[508]에 모두 있으며 실제 동작,운용 중에 고장발생시 워엄게[509] 만을 열려 수리 및 교체할 수 있을 뿐 아니라, 안테나부[401]과 능동회로부[301] 사이를 체결과 이탈이 용이한 커넥터플러그[510] 와 커넥터 잭[511]을 통해 결합하였기 때문에 두 부분을 쉽게 분리 및 결합 할 수 있고 각 부분을 별도로 용이하게 시험할 수 있는 장점을 제공하고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기지국 또는 중계기[101]로부터 오는 순방향 신호를 받아 분배기[303]들에 의해 패치안테나[402] 수와 같은 경로로 전력이 분배되고 각각의 경로상의 위상제어기[309], 소출력증폭기[305], 듀플렉서[305], 접합선로[405] 및 급전회로[403]를 거쳐 패치안테나[402]를 통해 순방향 신호를 공간상에 방사함으로써 각각의 패치안테나[402]에서 방사되는 전력을 공간 결합하여 높은 순 방향 전력을 얻는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어 저 잡음 증폭기[305]를 듀플렉서[305]에 이웃하게 위치시켜 시스템 입력 손실을 줄여 역 방향의 수신감도를 향상시키는 것을 특징으로 하는 능동안테나 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어 분배기[303], 결합기[307], 위상제어기[309][310], 구동증폭기[302][304], 소출력증폭기[305]들, 저잡음 증폭기[306]들 및 듀플렉서[305]등 능동회로부[301]에 있는 모든 회로들을 개별 부품단위로 가격이 저렴한 하나의 FR4 양면 기판 위에 장착되어 경제성 및 생산성을 확보하는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템.

청구항 4.

제 1 항의 분배기[303] 구조를 분배된 두 단자간에 격리(isolation) 특성이 우수한 윌킨슨(wilkinson) 구조로 하여 소출력 증폭기[305]들 중에서 일부가 오 동작하더라도 나머지는 정상 동작할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어 각 경로상의 순 방향 신호들이 급전회로[403]에 도달하는 위상이 모두 동일하도록 하기 위해 간단한 저역통과여파기의 등가구조를 갖는 위상제어기[309]의 유도성 값을 조정함으로써 위상을 조정하는 것을 특징으로 하는 능동안테나 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어 능동회로부[301] 측의 듀플렉서[308] 와 중계기 또는 기지국[301] 측의 듀플렉서[103] 를 사용하여 능동회로부[301]와 중계기 또는 기지국[101] 사이에 단일 케이블[204]을 통해 통신함으로써 시설비와 관련 비용을 절감하게 하는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템.

청구항 7.

제 1 항의 있어 높은 Q(quality factor)를 갖는 유전체 듀플렉서[305]를 이용하여 순방향과 역 방향 분리도를 향상시키고, 결과적으로 패치안테나[402]에 단일 입출력 단자(port)만을 가지게 함으로써 패치안테나[402]의 이득을 향상시키는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템.

청구항 8.

제 1 항에서 능동회로부[301]를 능동회로보드[508]에 실장하고 기구용체[513] 와 워엄게[509] 내에 장착하며, 급전회로[403]들을 급전선보드[505]에 그리고 패치안테나[402]들을 안테나보드[504]에 장착하고, 능동회로보드[508] 와 급전선보드[505] 사이를 접합선로[405]를 통해 연결하며, 반사판[406]위에 급전선보드[505] 와 안테나 보드[504]를 보드 결합용 나사[515]로 체결하여 레이들[514]으로 이들을 덮는 기구적인 특징을 갖는 능동안테나 시스템의 기구적 구조

청구항 9.

제 8 항에 있어 능동안테나 보드[508]상의 부품들에 의해 발생하는 열을 방열하기 위해 기구용체[413]에 방열핀[512]을 만들고 방열핀[512]을 안테나 부[401]의 반사판[506]사이에 위치시키는 것을 특징으로 하는 능동 안테나 시스템의 기구적 구조.

청구항 10.

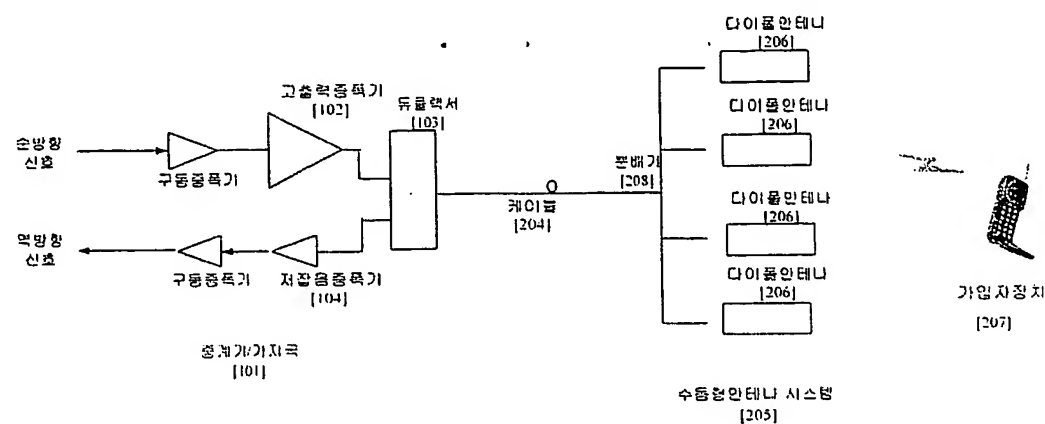
제 9 항에 있어 방열핀[512]들 가운데 커넥터플러그[510] 와 커넥터잭[511]으로 구성되는 접합선로[405]를 위치시킴으로써 능동회로부[301] 와 안테나부[401] 를 연결시키고 이들의 체결과 이탈을 용이하게 하여 능동회로부[301]와 안테나부[401]의 개별시험을 편리하게 하는 것을 특징으로 하는 능동안테나 시스템의 기구적 구조.

청구항 11.

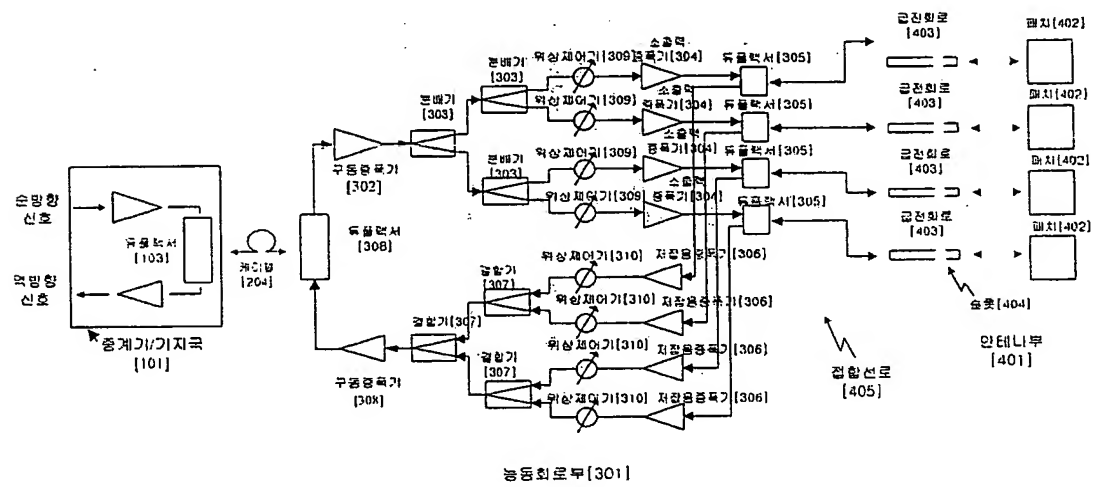
제 8 항에 있어 반사판[506] 과 기구용체[513] 사이에, 기구용체[513] 과 워엄게[509] 사이에 오링[507] 과 같은 신축성 있는 물질을 삽입하여 방수를 하는 것을 특징으로 하는 능동안테나 시스템의 기구적 구조.

도면

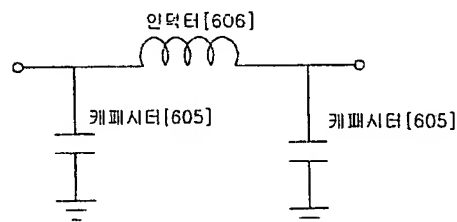
도면 1



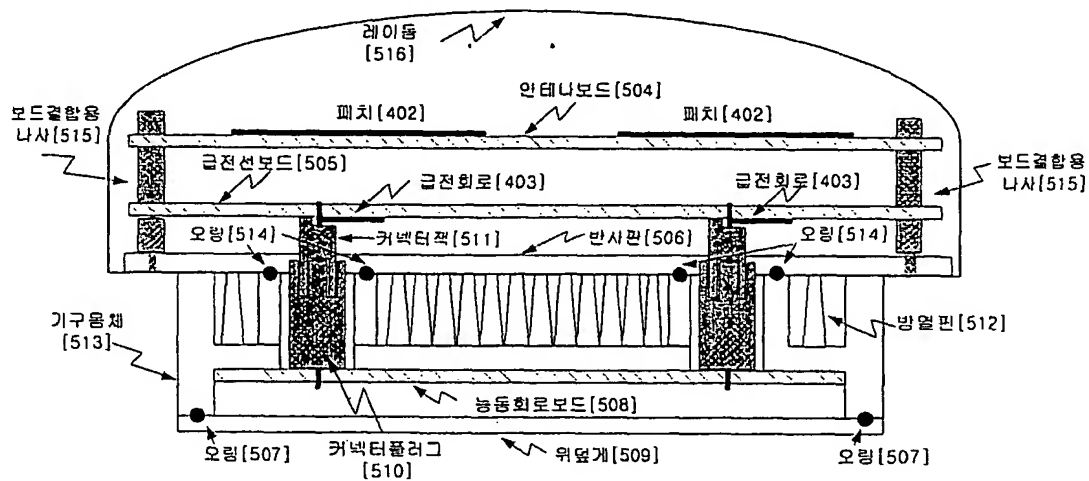
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

